心理学报 2018, Vol. 50, No.1, 28−35
Acta Psychologica Sinica DOI: 10.3724/SP.J.1041.2018.00028

自我相关信息对视觉搜索主动抑制的易化作用

李杨卓[1] 钱浩悦[1] 朱 敏[2] 高湘萍[1]

([1]上海师范大学教育学院心理系, 上海 200234) ([2]南京工业大学法学院, 南京 211800)

摘 要 工作记忆表征会以自上而下的方式调控注意选择过程, 其中一种表现就是能够对储存的干扰物表征产生注意的主动抑制, 进而提高对目标的搜索效率。另一方面, 凸显性刺激也会以自下而上的方式优先捕获注意。那么, 当保持在工作记忆中的干扰物为更具社会凸显性特征的刺激(如与自己有关的信息)时, 会对视觉搜索过程中的注意抑制产生怎样的影响, 目前尚不清楚。本研究采用短暂联结任务和工作记忆引导的视觉搜索任务范式, 探讨了自我凸显性对注意主动抑制的影响。结果发现, 相比他人和中性条件, 当工作记忆表征为自我联结刺激时, 目标搜索反应更快。本研究从行为层面为自我相关信息能够易化主动抑制过程提供了证据。

关键词 自我联结; 知觉凸显性; 视觉搜索; 主动抑制

分类号 B842

1 引言

越来越多的研究表明, 与自我联结的中性刺激存在知觉凸显性(perceptual salience)的增强(Humphreys & Sui, 2016; Sui, He, & Humphreys, 2012; Sui, Liu, Mevorach, & Humphreys, 2015)。Sui 等(2012)将简单几何图形(圆形, 三角形, 正方形)与不同身份标签(自己, 朋友, 陌生人)进行即时的联结后, 让被试完成图形与身份的匹配判断任务。结果发现, 自我联结条件下反应时显著快于他人(朋友和陌生人)联结匹配判断任务, 即使在降低刺激明暗对比度的情况下, 自我联结匹配判断相对他人匹配受到的影响仍更小(Sui et al., 2012)。因此, 研究者们认为, 中性图形与更显著的社会身份(personal significance)联系在一起时, 能够在早期视觉加工阶段产生等同于改变知觉凸显性的效应。脑机制的研究也为该理论假设提供了神经基础。Sui, Rotshtein 和 Humphreys (2013)采用脑成像(fMRI)技术发现, 与自我联结的图形增强了自我表征相关的内侧前额叶皮质(vmPFC)的神经活动, 且激活了社会性注意相关脑区(左后颞上沟 LpSTS), 两种神经通路耦合的强度可进一步预测自我联结图形加工优势的强度; 相反, 对他人联结图形的反应则激活了额顶网络(fronto-parietal control network, 与更为复杂的注意调控过程相关) (Corbetta & Shulman, 2002)。因此, 可能确实存在独特的自我加工网络, 在知觉和注意层面对自我相关信息的加工过程发挥作用(Humphreys & Sui, 2016)。

之后大量研究验证了自我联结引导的知觉优势效应, 并得到了较为一致的结果。当自我联结信息与目标相关时, 个体表现出更强的注意捕获效应(Sui, Sun, Peng, & Humphreys, 2014); 当自我联结信息为非目标刺激, 会产生更强的干扰冲突(Sui et al., 2015)。但是, 如果个体总是基于刺激物的知觉特征进行信息加工, 必定难以摆脱吸引力强却与我们当前任务无关的信息的干扰。很显然这是不利于个人日常行为活动的。以往研究也发现, 个体的注意过程存在两种加工机制, 自下而上的刺激驱动加工(stimulus-driven)和自上而下的目标驱动加工(goal-driven)。当视野中众多刺激相互竞争有限的资源时, 更具显著性特征的刺激(更亮、特殊的颜色等)往往会自下而上地捕获注意从而获得优先选择(Becker & Horstmann, 2011; Schreij, Owens, & Theeuwes, 2008)。而当前的任务要求又会使个体积极调控注

收稿日期: 2017-05-08

通信作者: 高湘萍, E-mail: gaoxp@shnu.edu.cn

意资源的分配以避免无关刺激的干扰(Bacon & Egeth, 1994; Jannati, Gaspar, & McDonald, 2013)。近年来，大量研究发现，主动保持在工作记忆(Working Memory; 简称 WM)中的刺激客体会导致视觉搜索过程中对其表征产生注意偏向，起早期“自上而下”自动注意导向的作用(Downing, 2000; Kumar, Soto, & Humphreys, 2009; Carlisle & Woodman, 2011)。但是，我们知道，成功地搜索目标不仅在于注意对目标的指向，还包括有效地抑制非目标刺激的干扰。一些研究采用工作记忆引导的视觉搜索任务范式(Working Memory-guided visual search task)，发现当在指导语中明确告知被试“记忆项目永远不同于搜索目标”时，与控制条件(记忆项目不出现在搜索序列当中)相比，记忆项目作为干扰刺激出现时被试的搜索反应时更快(Woodman & Luck, 2007; Arita, Carlisle, & Woodman, 2012; Hu, Xu, & Hitch, 2011)。Sawaki 和 Luck (2010)提出信号抑制假说(signal suppression hypothesis)对此作出解释。该假说认为，个体在目标加工过程中存在对无关信息的主动抑制，虽然工作记忆内容能够被优先察觉并产生注意捕获信号，但由于这些内容与目标无关，个体则会启动主动抑制来削弱甚至避免对这些刺激物的注意分配。也就是说，个体会通过自上而下的认知控制，对工作记忆内容产生“拒绝模板” (reject template)，来抑制对匹配记忆干扰物的持续注意，完成目标导向任务。

那么，当工作记忆中储存的干扰物与自我发生关联时，由自上而下认知调控产生的抑制信号与自下而上的知觉凸显性信号究竟会对视觉搜索任务产生怎样的影响？以往研究表明，对干扰物的成功抑制会受到干扰物特征和主动抑制机制共同作用的影响。优势刺激(基于自下而上的感知或工作记忆储存)会自动产生一个“注意我” (attend-to-me)信号，而自上而下的抑制控制信号亦会阻止注意转向干扰刺激，因此真正调控注意分配的是“注意我”信号和自上而下抑制信号的相对强度(Sawaki & Luck, 2011)。这样一来，当工作记忆表征产生的“注意我”的信号强于抑制信号时，由自我联结导致刺激客体知觉层面上凸显性的增强会产生一个更大的干扰作用，表现为自我联结条件下视觉搜索反应更慢；反之，当抑制控制强于工作记忆表征的注意引导效应时，与工作记忆匹配的干扰刺激能够被有效抑制，自我联结刺激也不会产生更强的干扰作用。此外，近年来研究还提出，个体具有根据环境要求灵活调控加工自我信息的能力。当自我信息与当前目标相关时，个体表现出对自我信息更强的注意捕获效应(Tong & Nakayama, 1999; Sui, Zhu, & Han, 2006; Tacikowski & Nowicka, 2010)；当自我信息与当前目标无关时，自我信息则不会产生更强的干扰。如刘明慧、王凌云、隋洁和张明(2012)研究发现当自我面孔与熟悉他人面孔作为任务无关刺激与目标同时出现时，自我面孔没有产生更强的干扰(也见 Keyes & Dlugokencka, 2014)；在要求抑制对自我信息反应的任务中，对自我信息反应抑制能力强于他人信息(Qian, Gao, & Wang, 2015; Zhu, Hu, Tang, Luo, & Gao, 2015)。那么，个体根据环境要求灵活加工自我信息的能力是否会促进对工作记忆表征的主动抑制？这里，我们做出假设：自我联结产生知觉表征的增强能够被自上而下的认知控制所利用，从而对自我联结干扰物产生更强的抑制效应，促进目标的搜索反应。

我们采用联结学习任务(associative learning task) (将中性刺激颜色与不同的身份进行联结)和工作记忆引导的视觉搜索任务(WM-guided visual search task)来验证我们的假设。工作记忆引导的视觉搜索任务被广泛用于研究记忆储存内容为目标无关分心物时个体的主动抑制过程(Woodman & Luck, 2007; Han & Kim, 2009; Carlisle & Woodman, 2011; Barrett, Shimozaki, Jensen, & Zobay, 2016)，要求被试在保持一个或多个记忆项目的同时完成一项视觉搜索任务，并告知被试记忆项目永远不同于搜索项目，事后再对记忆项目进行再认。这时被试没有理由在搜索任务中主动注意记忆内容相同的刺激物，相反的，会主动抑制对记忆相关刺激的注意。

2　方法

2.1　被试

被试为上海师范大学在校生 29 名(12 男，年龄在 19~25 岁之间，$M = 22.13$ 岁，$SD = 1.98$)，自愿报名参加本实验。所有被试视力或矫正视力正常，无色盲，未参加过同类实验。实验完成后获得相应报酬。

2.2　仪器和实验材料

实验程序在 17 寸 PC 机上呈现，屏幕背景为黑色(CIE-L*ab 值为 L = 0, A = 0, B = 0)。实验程序采用心理学专业软件 E-prime 2.0 编制并收集数据。

实验采用的 8 种刺激颜色经色值转换后得到相应的标准 CIE-L*ab 幅值(通过 http://colormine.org/color-converter 网站中的转换程序实现)，分别为红

(L = 53.23, A = 80.11, B = 67.22)，黄(L = 97.14, A = −21.56, B = 94.48)蓝(L = 32.30, A = 79.20, B = −107.86)，绿(L = 87.74, A = −86.18, B = 83.18)，粉(L = 60.00, A = 83.89, B = −30.36)，紫(L = 34.18, A = 48.28, B = −49.27)，青(L = 91.12, A = −48.08, B = −14.14)，浅灰(L = 51.22, A = 0, B = −0.01)，其中 4 种颜色(红、黄、绿、蓝)用于颜色−身份匹配任务阶段，剩下的 4 种颜色作为目标颜色只出现在视觉搜索任务阶段。

在颜色−身份匹配判断任务中，4 种颜色的圆环视角均为 2.5°×2.5°，其中两种颜色随机分别与自己、陌生人(如“张明明”)建立联系，被试根据指导语记住不同身份对应的颜色。另外两种颜色作为控制颜色不与任何身份建立联结关系。颜色和人名的联结在被试间平衡。匹配判断时圆环和人名同时呈现，上下距离屏幕中央均为 2.7°。

在工作记忆引导的视觉搜索任务中，被试根据箭头提示记住相应位置圆环的颜色，圆环大小与联结学习一致。视觉搜索屏由 8 个缺口小圆环(视角均为 1.2°×1.2°)均匀分布在虚拟圆的 8 等分点上(距屏幕中心 8.4°左右)。其中 1 个小圆环的缺口为朝上或朝下，为搜索目标；剩下 7 个小圆环的缺口分别为朝左或朝右，为搜索分心物。8 个小圆环其中 4 个颜色相同，另外 4 个颜色相同，共两种颜色。记忆探测任务中，刺激物出现的大小和方位与记忆序列一致。

2.3 实验设计

颜色−身份匹配判断任务为 2(身份类型：自己 vs. 陌生人)×2(匹配条件：匹配 vs. 不匹配)被试内设计。工作记忆引导的视觉搜索任务是单因素实验设计，自变量为 3 个水平，分别为干扰物颜色与自我匹配，干扰物颜色与陌生人匹配以及干扰物颜色与另外两种中性颜色匹配。

2.4 实验程序

实验由两部分组成，联结学习阶段被试先完成颜色−身份匹配判断任务，随后完成工作记忆引导的视觉搜索任务。颜色−身份匹配判断任务流程如图 1 所示，被试距离屏幕约为 65cm，任务以指导语的形式呈现给被试。被试被告知两种不同颜色的圆环分别代表其自己和某个陌生人(如红色圆环代表你自己“XXX”，绿色圆环代表陌生人“张明明”)。首先屏幕出现一个注视点(“+”)500 ms，提醒被试集中注意力，接着屏幕中央的上方出现一个有色圆环，对应的下方出现一个人名(被试自己的或给定的陌生人)，呈现时间为 200 ms，被试的任务是判断圆环的颜色与名字是否与指导语一致并做出按键反应，若颜色和名字与指导语中给定的一致，按“F”键，若不一致则按“J”键(按键类型在被试间平衡)。要求被试在保证准确率的情况下尽快作答，反应窗口为 0~1200 ms 的空屏，反应后给予 500 ms 的反馈信息(“正确”、“错误”或“请在规定时间内尽快作答”)。联结学习阶段包括 12 个试次，判断正确率达到 95%以上自动进入第二部分实验，否则返回继续练习。

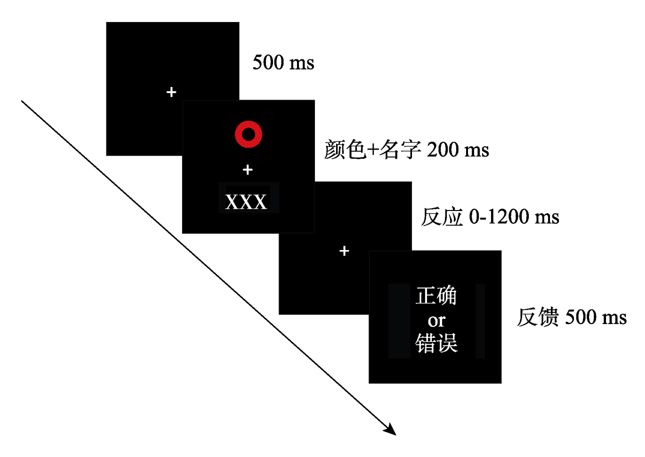


图 1 颜色−身份联结学习实验流程
注：彩图见电子版，下同

被试完成匹配判断后稍作休息，进行工作记忆引导的视觉搜索任务(具体流程见图 2)。首先向被试呈现注视点“+” 500 ms，提醒被试集中注意力。接着屏幕中央出现一个箭头(1.4°×0.3°) 200 ms，任意指向左边或右边，被试根据箭头指向记住对应的线索颜色。线索刺激呈现后间隔 700~900 ms 出现搜索序列，搜索序列由 8 个缺口小圆环组成，屏幕中心有一个“+”注视点。搜索目标为唯一一个开口上行或下行的小圆环，被试找到目标刺激并做按键反应。目标开口向上按箭头键“↑”，目标开口向下则按箭头键“↓”。被试按键后刺激消失或持续 1500 ms 后自动消失。搜索完成后，间隔 500 ms 呈现记忆探测序列，要求被试判断与先前要求识记位置一致的圆环颜色有无发生变化，若颜色一致按箭头键“←”，若颜色发生变化则按箭头键“→”。记忆探测项目最长持续时间为 2500 ms，被试按键反应后消失或 2500 ms 后仍未反应自动消失。最后为 1000 ms 的间隔空屏。搜索任务要求又快又准，记忆任务要求尽量准确。需要注意的是：所有被试均被明确告知“目标项目永远不会出现在与记忆项目相同颜色的

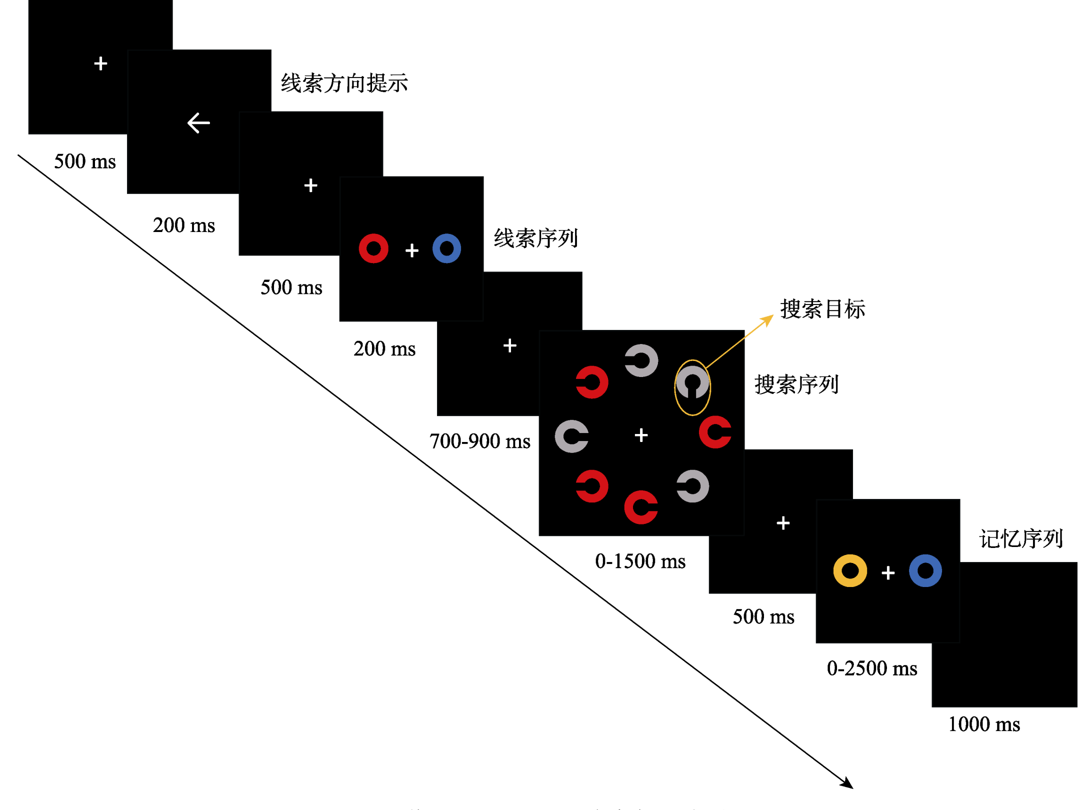


图 2　工作记忆引导视觉搜索任务实验流程

小圆环中”, 被试需要忽略匹配记忆颜色的刺激物, 又快又准地作出反应。颜色−身份匹配任务中的 4 种颜色作为记忆线索出现, 剩下的 4 种颜色只在搜索屏中出现, 也就是说, 目标项目只会出现在余下 4 种颜色的小圆环中。

每 40 个试次为一个 block, 被试需完成 6 个 block (共计 240 个试次)。颜色匹配类型随机交替呈现。正式实验之前, 被试先完成 7 个试次的练习, 练习结束后以指导语形式询问被试是否完全理解任务要求。若被试完全理解则进入正式实验; 若被试仍不十分清楚实验流程则按键返回指导语并重新练习。该过程在主试的监督下完成, 以确保每一位被试完全明白实验的要求(每位被试平均练习次数为 12.7 次)。

3　结果与分析

因两名被试在视觉搜索任务中的搜索和记忆正确率均明显低于整体平均正确率(< 20%), 我们认为这两名被试没有按照要求完成实验, 故以无效数据剔除, 剩下 27 个有效被试数据(12 男)。数据使用 SPSS 17.0 软件进行统计。

对颜色−身份匹配任务阶段的平均反应时和正确率进行 2(身份类型: 自己 vs.陌生人)×2(匹配条件: 匹配 vs.不匹配)重复测量方差分析(见表 1)。

表 1　匹配任务的平均反应时和正确率

自变量水平	RT (ms)	正确率(%)
自我匹配	415 ± 130	98.77 ± 0.06
自我不匹配	539 ± 102	93.83 ± 0.13
他人匹配	602 ± 179	92.59 ± 0.16
他人不匹配	547 ± 138	93.21 ± 0.13

正确率方面: 没有发现任何显著的主效应或交互效应(all *ps* >0.1)。虽然自我匹配条件下正确率最高(M = 0.99), 但也没有达到显著性水平, $F(1, 26) = 1.66$, $p > 0.1$。

反应时方面: 反应正确条件下, 剔除反应时小于 100 ms 以及 3 个标准差以外的数据后, 身份主效应显著, $F(1, 26) = 26.66$, $p < 0.01$, partial $\eta^2 = 0.51$, 自我条件下的反应时显著快于陌生人条件; 匹配类型主效应不显著, $F(1, 26) = 4.18$, $p > 0.5$; 身份和匹配类型交互作用显著, $F(1, 26) = 25.47$, $p < 0.01$, partial $\eta^2 = 0.50$。简单效应分析发现, 在匹配条件下, 自我联结的反应时显著快于他人, $F(1, 26) = 26.68$, $p < 0.01$; 在不匹配条件下, 自我和他人联结的反应时没有显著差异, $F(1, 26) = 5.20$, $p > 0.05$。

在工作记忆引导的视觉搜索任务阶段, 由于搜

索正确率和回忆正确率都没有达到显著差异水平，all $ps > 0.1$，因此只对视觉搜索任务和再认任务的反应时做分析(统计结果见表 2)。重复测量方差分析结果表明，视觉搜索任务中干扰刺激的记忆颜色类型主效应显著，$F(1, 26) = 39.98$, $p < 0.01$, partial $\eta^2 = 0.63$。事后多重比较结果发现，当工作记忆颜色与匹配任务中自我联结的颜色一致时，被试的平均反应时(825 ± 55 ms)明显快于陌生人匹配(884 ± 65 ms)和中性匹配(872 ± 45 ms)下的反应时，$F(1,26) = 42.56$, $p < 0.01$, partial $\eta^2 = 0.64$；而陌生人匹配颜色和中性条件下搜索反应差异不显著，$F(1,26) = 4.18$, $p > 0.1$。表明当分心刺激物与自我匹配的颜色一致时，目标搜索效率得到促进。再认任务反应时主效应不显著，$F(1, 26) = 2.88$, $p > 0.1$。

表 2 工作记忆引导的视觉搜索任务的平均反应时与正确率

记忆颜色类型	搜索 RT (ms)	再认 RT (ms)	搜索正确率(%)	回忆正确率(%)
自己匹配	825 ± 55	809 ± 35	88.62 ± 0.12	91.81 ± 0.08
陌生人匹配	884 ± 65	839 ± 37	88.75 ± 0.12	90.74 ± 0.10
中性条件	872 ± 45	811 ± 31	87.89 ± 0.14	91.56 ± 0.09

另外，虽然我们在颜色和不同身份之间进行了随机，但先前的一些研究表明颜色偏好对个体的心理活动起着重要的作用，可以诱发如兴奋、沉静、活力等多种情绪(Ou, Luo, Woodcock, & Wright, 2004)。一些注意相关的神经活动也会受到无意识颜色偏好的影响，即个体的颜色偏好在无意识层面可以捕获注意(Franklin, Bevis, Ling, & Hurlbert, 2010; Kawasaki & Yamaguchi, 2012)。为此，为避免颜色偏好对本研究结果的影响，这里我们将颜色也纳入分析。以颜色类型(红色、绿色、黄色和蓝色)和匹配身份类型(自己、陌生人、中性条件)为自变量，被试搜索反应时为因变量进行 4×3 两因素混合方差分析(被试间变量为颜色类型)。结果未发现颜色类型主效应，$F(3, 26) = 1.93$, $p > 0.5$；颜色类型和身份之间的交互作用也不显著，$F(6, 23) = 5.78$, $p > 0.1$。说明颜色本身未对任务造成影响。

4 讨论

本研究采用自我联结学习和工作记忆引导的视觉搜索任务范式，通过比较不同身份联结形成的条件下，探讨工作记忆存储的特征对目标搜索过程中干扰物主动抑制的作用。

首先，联结学习阶段数据结果表明，相对于陌生人联结和控制条件，中性刺激与自己联结后，被试的反应时明显加快，并且这种优势反应只在匹配条件下发生。该结果与以往研究一致(Sui, Liu, Wang, & Han, 2009; Sui et al, 2012, 2013)。表明通过简单的联结学习后，中性刺激(颜色)能够迅速与社会信息(个体身份)建立联系，表现出自我联结优势效应。

其次，在工作记忆引导的视觉搜索任务阶段，搜索反应时结果发现：相比陌生人联结和中性联结条件下，当干扰刺激颜色为自我联结颜色时，被试对目标的搜索更快。该结果表明，自我联结能够更好地抑制对目标无关干扰物的注意，提高目标搜索效率。该结果验证了我们的研究假设，表明个体能够进行主动抑制以避免工作记忆表征优先捕获注意，且自我联结导致知觉表征的增强能够被自上而下的认知控制进一步利用，更好地抑制目标无关物的干扰。基于研究结果，我们从两个重要方面进行深入探讨。

自我联结为什么能够促进主动抑制？根据注意的信号抑制假说(Sawaki & Luck, 2011; Sawaki, Geng, & Luck, 2012)，当抑制信号强于捕获信号时，与记忆内容匹配的干扰物不会优先获得注意。换句话说，在本研究中，由凸显性特征引发的注意捕获信号会被自上而下的抑制信号所抵消。但这不足以解释自我联结条件下干扰抑制效应的增强，因为该理论只解释了自我联结不会对目标搜索产生更大的干扰，却不能解释自我联结对主动抑制的促进作用。因此，我们认为，在主动抑制注意分配到无关干扰物的过程中，自我联结的知觉凸显性信号和主动抑制信号存在协同作用。一些研究为该推论提供了实证基础。Geng 和 DiQuattro (2010)在研究中操纵了干扰物的知觉显著性，发现当视觉搜索任务中所有的刺激物特征相同时，干扰物影响了视觉搜索成绩；但当干扰物具有更凸显性特征时(如独特的颜色)，被试能够更迅速的将注意分配到与干扰物特征不同的刺激物上，表现为目标搜索反应时反而更快，准确率也更高(也见 Vatterott & Vecera, 2012; Yantis & Egeth, 1999)。Gong, Wang 和 Li (2016)还发现，奖赏联结干扰物导致工作记忆表征的增强，且进一步被自上而下的抑制控制所利用，提高视觉搜索效率。这种工作记忆表征的增强实质上是高奖赏联结下中性刺激知觉凸显性的增强形成了优势表征地图(Geng, 2014)。因此，我们有理由认为，自

我联结条件下中性刺激知觉凸显性的增强放大了之后的注意抑制信号强度, 易化主动抑制过程。

自我联结是如何在视觉搜索中发挥主动抑制作用的? 基于以往研究, 在对干扰物的抑制过程中, 存在两种抑制机制: 反应性抑制(Reactive Suppression)和前摄性抑制(Proactive Suppression)。反应性抑制是指注意从不相关的刺激中脱离, 前摄性抑制是防止对无关刺激的注意(Braver, Gray, & Burgess, 2007)。两种抑制策略的使用在不同的情境下目前仍没有明确定论。一种观点认为, 即便我们试图抑制对某些刺激的加工, 这些刺激仍能在最初不可避免地被注意, 个体对无关刺激物的抑制是反应性抑制的过程, 是一种先注意再快速转移的加工过程(Lahav, Makovski, & Tsal, 2012; Moher & Egeth, 2012)。另外, 单纯的前摄性抑制往往产生更多的资源代谢和认知资源的消耗, 也不符合资源的最优分配(Aron, 2011; Braver et al., 2007)。不过, Sawaki 和 Luck (2011)的脑电研究并未发现记忆匹配干扰物诱发 N2pc 成分, 却诱发了一个 Pd 成分(N2pc 常被作为注意分配指标, Pd 是注意抑制指标)。因此, 他们认为匹配工作记忆内容的客体并不是一定会被注意, 出现的 Pd 成分表明匹配记忆的刺激物被有效地预先抑制了。在我们的研究中, 我们认为前摄性抑制和反应性抑制共同作用, 促进目标搜索。一方面, 当要求被试在目标搜索过程中主动忽略与保持在工作记忆中的内容相同的刺激时, 个体会事先对线索特征产生抑制信号, 而自我联结导致中性刺激知觉凸显性的增强能够在目标搜索之前产生一个更强的抑制信号。Sui 等人(2015)脑成像研究也发现, 当自我联结刺激物不得不被拒绝时, 引起左内皮质沟(Left Intraparietal Sulcus; 简称左 IPS)活动的增强。左 IPS 具有调控自上而下注意控制的能力(Posner, Walker, Friedrich, & Rafal, 1984; Corbetta, Kincade, Ollinger, McAvoy, & Shulman, 2000; Bressler, Tang, Sylvester, Shulman, & Corbetta, 2008)。因此, 在我们的研究中, 为避免自我联结干扰物与目标搜索产生强烈的知觉冲突, 个体可能会在早期的视觉加工阶段对自我联结刺激产生更强的自上而下的抑制控制信号, 以防止自我联结刺激对目标搜索的阻碍。另一方面, 由于线索干扰物对其在视觉搜索中出现的位置没有预测力, 换句话说, 被试最初的注意可能分配到与目标颜色一致的刺激物上, 也可能分配到与记忆内容一致的刺激物当中。因此, 反应性的抑制策略(最初的注意捕获和迅速拒绝)也会运用于该过程, 助益完成目标搜索。已有研究发现, 在晚期的认知加工阶段, 相比任务无关的他人信息, 自我信息具有更强的反应抑制能力, 表现为个体能够更快速地解除对自我信息的注意转而加工环境中的其他信息(Sui, Wang, & Han, 2009)。综上, 通过前摄性抑制策略, 自我联结引发更强的抑制信号以避免注意被自我联结干扰物所吸引。借助反应性抑制策略, 迅速拒绝能够弥补由于注意的错误分配导致自我联结条件下搜索反应时的损耗。但自我联结对主动抑制的作用到底在视觉搜索之前还是视觉搜索过程中发挥更重要的作用, 后续的研究还需结合脑电以及成像技术进一步验证。

5 结论

本研究首次发现了当工作记忆中的自我相关信息作为视觉搜索非目标刺激出现时, 相比其他信息, 能够更好地被抑制, 促进视觉搜索。对我们进一步了解自我联结在注意的主动抑制任务中如何调控优势地图、优化行为绩效有重要意义。

参 考 文 献

Arita, J. T., Carlisle, N. B., & Woodman, G. F. (2012). Templates for rejection: Configuring attention to ignore task-irrelevant features. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 38*(3), 580–584.

Aron, A. R. (2011). From reactive to proactive and selective control: Developing a richer model for stopping inappropriate responses. *Biological Psychiatry, 69*(12), e55–e68.

Bacon, W. F., & Egeth, H. E. (1994). Overriding stimulus-driven attentional capture. *Perception & Psychophysics, 55*(5), 485–496.

Barrett, D. J. K., Shimozaki, S. S., Jensen, S., & Zobay, O. (2016). Visuospatial working memory mediates inhibitory and facilitatory guidance in preview search. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 42*(10), 1533–1546.

Becker, S. I., & Horstmann, G. (2011). Novelty and saliency in attentional capture by unannounced motion singletons. *Acta Psychologica, 136*(3), 290–299.

Braver, T. S., Gray, J. R., & Burgess, G. C. (2007). Explaining the many varieties of working memory variation: Dual mechanisms of cognitive control. In A. R. A. Conway, C. Jarrold, M. J. Kane, A. Miyake, & J. N. Towse (Eds.), *Variation in working memory* (pp. 76–106). New York: Oxford University Press.

Bressler, S. L., Tang, W., Sylvester, C. M., Shulman, G. L., & Corbetta, M. (2008). Top-down control of human visual cortex by frontal and parietal cortex in anticipatory visual spatial attention. *Journal of Neuroscience, 28*(40), 10056–10061.

Carlisle, N. B., & Woodman, G. F. (2011). When memory is not enough: Electrophysiological evidence for goal-dependent use of working memory representations in guiding visual attention. *Journal of Cognitive Neuroscience, 23*(10), 2650–2664.

Corbetta, M., Kincade, J. M., Ollinger, J. M., McAvoy, M. P.,

& Shulman, G. L. (2000). Voluntary orienting is dissociated from target detection in human posterior parietal cortex. *Nature Neuroscience, 3*(3), 292–297.

Corbetta, M., & Shulman, G. L. (2002). Control of goal-directed and stimulus-driven attention in the brain. *Nature Reviews Neuroscience, 3*(3), 201–215.

Downing, P. E. (2000). Interactions between visual working memory and selective attention. *Psychological Science, 11*, 467–473.

Franklin, A., Bevis, L., Ling, Y. Z., & Hurlbert, A. (2010). Biological components of colour preference in infancy. *Developmental Science, 13*(2), 346–354.

Geng, J. J. (2014). Attentional mechanisms of distractor suppression. *Current Directions in Psychological Science, 23*(2), 147–153.

Geng, J. J., & DiQuattro, N. E. (2010). Attentional capture by a perceptually salient non-target facilitates target processing through inhibition and rapid rejection. *Journal of Vision, 10*(6), 5.

Gong, M. Y., Yang, F. T., & Li, S. (2016). Reward association facilitates distractor suppression in human visual search. *European Journal of Neuroscience, 43*(7), 942–953.

Han, S. W., & Kim, M. S. (2009). Do the contents of working memory capture attention? Yes, but cognitive control matters. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 35*, 1292–1302.

Hu, Y. M., Xu, Z., & Hitch, G. J. (2011). Strategic and automatic effects of visual working memory on attention in visual search. *Visual Cognition, 19*(6), 799–816.

Humphreys, G. W., & Sui, J. (2016). Attentional control and the self: The Self-Attention Network (SAN). *Cognitive Neuroscience, 7*(1-4), 5–17.

Jannati, A., Gaspar, J. M., & McDonald, J. J. (2013). Tracking target and distractor processing in fixed-feature visual search: Evidence from human electrophysiology. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 39*(6), 1713–1730.

Kawasaki, M., & Yamaguchi, Y. (2012). Effects of subjective preference of colors on attention-related occipital theta oscillations. *NeuroImage, 59*(1), 808–814.

Keyes, H., & Dlugokencka, A. (2014). Do I have my attention? Speed of processing advantages for the self-face are not driven by automatic attention capture. *PLoS One, 9*(10), e110792.

Kumar, S., Soto, D., & Humphreys, G. W. (2009). Electrophysiological evidence for attentional guidance by the contents of working memory. *European Journal of Neuroscience, 30*, 307–317.

Lahav, A., Makovski, T., & Tsal, Y. (2012). White bear everywhere: Exploring the boundaries of the attentional white bear phenomenon. *Attention, Perception, & Psychophysics, 74*(4), 661–673.

Liu, M. H., Wang, L. Y., Sui, J., & Zhang, M. (2012). Modulation of self-face for visual spatial attention: Evidence from a Posner's Cueing Paradigm. *Journal of Psychological Science, 35*(1), 24–29.

[刘明慧, 王凌云, 隋洁, 张明. (2012). 自我面孔对空间注意的调控: 来自 Posner 空间线索范式的证据. *心理科学, 35*(1), 24–29.]

Moher, J., & Egeth, H. E. (2012). The ignoring paradox: Cueing distractor features leads first to selection, then to inhibition of to-be-ignored items. *Attention, Perception, & Psychophysics, 74*(8), 1590–1605.

Ou, L. C., Luo, M. R., Woodcock, A., & Wright, A. (2004). A study of colour emotion and colour preference. Part I: Colour emotions for single colours. *Color Research & Application, 29*(3), 232–240.

Posner, M. I., Walker, J. A., Friedrich, F. J., & Rafal, R. D. (1984). Effects of parietal injury on covert orienting of attention. *Journal of Neuroscience, 4*(7), 1863–1874.

Qian, H. Y., Gao, X. P., & Wang, Z. G. (2015). Faces distort eye movement trajectories, but the distortion is not stronger for your own face. *Experimental Brain Research, 233*(7), 2155–2166.

Sawaki, R. & Luck, S. J. (2010). Capture versus suppression of attention by salient singletons: Electrophysiological evidence for an automatic attend-to-me signal. *Attention, Perception, & Psychophysics, 72*, 1455–1470.

Sawaki, R., & Luck, S. J. (2011). Active suppression of distractors that match the contents of visual working memory. *Visual Cognition, 19*(7), 956–972.

Sawaki, R., Geng, J. J., & Luck, S. J. (2012). A common neural mechanism for preventing and terminating the allocation of attention. *Journal of Neuroscience, 32*(31), 10725–10736.

Schreij, D., Owens, C., & Theeuwes, J. (2008). Abrupt onsets capture attention independent of top-down control settings. *Perception & Psychophysics, 70*(2), 208–218.

Sui, J., He, X., & Humphreys, G. W. (2012). Perceptual effects of social salience: Evidence from self-prioritization effects on perceptual matching. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 38*(5), 1105–1117.

Sui, J., Liu, C. H., Wang, L. Y., & Han, S. H. (2009). Attentional orientation induced by temporarily established self-referential cues. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 62*(5), 844–849.

Sui, J., Liu, M. H., Mevorach, C., & Humphreys, G. W. (2015). The salient self: The left intraparietal sulcus responds to social as well as perceptual-salience after self-association. *Cerebral Cortex, 25*(4), 1060–1068.

Sui, J., Rotshtein, P., & Humphreys, G. W. (2013). Coupling social attention to the self forms a network for personal significance. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 110*(19), 7607–7612.

Sui, J., Sun, Y., Peng, K. P., & Humphreys, G. W. (2014). The automatic and the expected self: Separating self-and familiarity biases effects by manipulating stimulus probability. *Attention, Perception, & Psychophysics, 76*(4), 1176–1184.

Sui, J., Zhu, Y., & Han, S. H. (2006). Self-face recognition in attended and unattended conditions: An event-related brain potential study. *Neuroreport, 17*(4), 423–427.

Tacikowski, P., & Nowicka, A. (2010). Allocation of attention to self-name and self-face: An ERP study. *Biological Psychology, 84*(2), 318–324.

Tong, F., & Nakayama, K. (1999). Robust representations for faces: Evidence from visual search. *Journal of Experimental Psychology Human Perception and Performance, 25*, 1016–1035.

Vatterott, D. B., & Vecera, S. P. (2012). Experience-dependent attentional tuning of distractor rejection. *Psychonomic Bulletin & Review, 19*(5), 871–878.

Woodman, G. F., & Luck, S. J. (2007). Do the contents of visual working memory automatically influence attentional selection during visual search? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 33*, 363–377.

Yantis, S., & Egeth, H. E. (1999). On the distinction between visual salience and stimulus-driven attentional capture. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 25*, 661–676.

Zhu, M., Hu, Y. Y., Tang, X. C., Luo, J. L., & Gao, X. P. (2015). Withholding response to self-face is faster than to other-face. *Journal of Motor Behavior, 47*(2), 117–123.

Self association facilitates attentional inhibition in human visual search

LI Yangzhuo[1]; QIAN Haoyue[1]; ZHU Min[2]; GAO Xiangping[1]

([1] *Department of Psychology, School of Education, Shanghai Normal University, Shanghai* 200234, *China*)

([2] *Law School, Nanjing Tech University, Nanjing* 211800, *China*)

Abstract

The stimuli newly associated with the self are apt to gain perceptual saliency and display advantages in attentional attraction. Another line of studies demonstrated that perceptual saliency could facilitate active suppression through a top-down control. Therefore, we hypothesize that, if the WM feature is to be suppressed voluntarily, self-associated stimuli was more easily inhibited compared with other information in the visual search task.

In current study, participants first completed an associating learning task to form four pairs of color-label links (e.g., green-self, blue-stranger, red and yellow-neutral). Then, they took a Working Memory-guided visual search task in which they needed to search a target shape among several items. Before searching, participants were asked to memorize a specific color, which was one of the four colors used in the learning task. They were informed that items with this cue color were distractors in the search task. After the search task, participants were asked to recall the memorized cue color.

The results showed the RTs of the search task were significantly shorter when the informed distracter color was self-associated compared with when the color was stranger-associated or neutral, no significant difference in searching time between stranger-associated color and neural color condition. Analyses of search accuracy and memory accuracy also revealed no significant difference across conditions. These results conformed the facilitation of search performance when the known distracters were in previously link to self, participants could inhibit the distracters more easily and search target more rapidly.

To summarize, although valuable objects such as self-relevant information are attractive in nature, people often encounter situations where they would prefer to aviod such distraction while focusing on the task goal. The present study confirmed our hypothesis that the self-associated information was actively suppressed more easily and thus enhanced participants' performance in visual research. These findings demonstrate a flexible role of learned self association on cognitive control.

Key words　self-related process; visual search; attention; active inhibition